

⑯ 日本国特許庁 (JP) ⑰ 特許出願公開
 ⑰ 公開特許公報 (A) 昭57-196849

⑮ Int. Cl.³ 識別記号 庁内整理番号 ⑯ 公開 昭和57年(1982)12月2日
 H 02 K 9/22 17/16 6435-5H 7319-5H 発明の数 1
 発査請求 未請求

(全4頁)

⑩誘導電動機のかご形回転子

- ⑪特 願 昭56-80432
 ⑫出 願 昭56(1981)5月27日
 ⑬発明者 伊藤元哉
 日立市幸町3丁目1番1号株式
 会社日立製作所日立研究所内
 ⑭発明者 藤本登
 日立市幸町3丁目1番1号株式
 会社日立製作所日立研究所内
 ⑮発明者 渡部正敏
 日立市幸町3丁目1番1号株式

- 会社日立製作所日立研究所内
 ⑯発明者 高橋典義
 日立市幸町3丁目1番1号株式
 会社日立製作所日立研究所内
 ⑰発明者 和知保幸
 東京都千代田区丸の内一丁目5
 番1号株式会社日立製作所内
 ⑱出願人 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内1丁目5
 番1号
 ⑲代理人 弁理士 長崎博男 外1名

明細書

発明の名称 誘導電動機のかご形回転子

特許請求の範囲

1. 回転軸と、この回転軸の上に配置され、かつ外周近傍に軸方向に延びた複数個のスロットを有する鉄心と、この鉄心のスロットに挿入された導体バーと、この導体バーの端部で、かつ導体バーを互いに連結する端絡環とよりなる誘導電動機のかご形回転子において、前記導体バーと前記鉄心との境界部に、前記導体バーの長手方向に延びた熱伝導材よりなる中空体を設け、かつこの中空体の内部にヒートパイプ作動液を封入したことを特徴とする誘導電動機のかご形回転子。
2. 前記中空体は、前記導体バーの軸心側の前記境界部に配設されたものである特許請求の範囲第1項記載の誘導電動機のかご形回転子。
3. 前記中空体は、前記ヒートパイプ作動液の運転中ににおける表面と、前記導体バーと前記鉄心との境界面とがほぼ一致するように配置されたものである特許請求の範囲第1項記載の誘導電動機の

かご形回転子。

発明の詳細な説明

本発明は誘導電動機のかご形回転子に係り、特にスロットを有する鉄心と、鉄心のスロットに挿入された導体バーと、導体バーの端部を互いに連結する端絡環とよりなる誘導電動機のかご形回転子に関するものである。

一般にかご形回転子を有する誘導電動機は、堅牢で安価なため産業用あるいは家庭用の動力源として最も広く用いられている。このかご形回転子は、回転軸上に円板状の薄鉄板を積層して形成した鉄心の、外周近傍に軸方向に貫通するスロットが設けられ、スロット中には導体バーが挿入されている。導体バーは銅または真鍮の棒状の導体であり、これをスロット中に打込んで形成するかあるいはアルミニキヤストにより形成し、導体バーと鉄心とは堅固に保持されている。

ところでこのようなかご形回転子の構造では、導体バーから鉄心への熱伝導率が、導体バー内部あるいは鉄心内部の熱伝導率に比べて極めて小さ

くなる傾向にあつた。すなわち鉄心と導体バーとの間には、鉄板と鉄板との間の隙間など微細に観察すれば僅かな間隙ができていたり、絶縁物が介在したりしているために、熱伝導率が小さくなるのである。このため誘導電動機の運転中、特に始動時や過負荷時のように、導体バーに急激に大きな発熱が生じた場合には、この発熱した熱が鉄心に伝導し難いので導体バーが高温となつて鉄心との間に大きな温度差が生じ、伸びようとする導体バーが鉄心に押えられて、導体バーに大きな熱応力が生じたり、あるいは導体バーが伸びて鉄心との間に摩耗して機械的に損傷し、異常な振動騒音を発生すると共に逆には導体バーが破断してしまい、運転ができなくなる懸念があつた。

本発明は以上の点に鑑みられたものであり、その目的とするところは、運転中の導体バーの熱応力や機械的損傷の小さい堅牢な誘導電動機のかご形回転子を提供するにある。

すなわち本発明は、導体バーと鉄心との境界部に、導体バーの長手方向に延びた熱伝導材よりな

(3)

長手方向に延びた熱伝導材の中空体 10 を設け、かつこの中空体 10 の内部にヒートパイプ作動液 19 (以下、作動液 19 と称す) 例えれば水を封入した。この中空体 10 は端絡環 9 の軸方向の外側まで伸長し、その端部近傍に放熱フイン 11 を設けてある。なお中空体 10 は銅製のパイプを用い、放熱フイン 11 はアルミニウム合金製のものを複数枚用いた。

このように導体バー 6 と鉄心 7 との境界部に、作動液 19 を封入した中空体 10 を設けることにより、導体バー 6 の発熱が急に増加した場合でも導体バー 6 の熱が速やかに鉄心 7 に伝導し、導体バー 6 と鉄心 7 との温度差を小さくすることができる。すなわち誘導電動機を運転するとかご形回転子 5 が回転するために、中空体 10 中に封入した作動液 19 は第 2 図に示すように外周側の位置に片寄つて安定する。そして導体バー 6 に熱が発生すると中空体 10 の導体バー 6 側、すなわち外周側に片寄つている作動液 19 の温度が上昇して蒸発し、潜熱が小さいので低温となつて冷やされた

(5)

る中空体を設け、かつこの中空体の内部にヒートパイプ作動液を封入したことを特徴とするものである。

以下、図示した実施例に基づいて本発明を説明する。第 1 図及び第 2 図には本発明の一実施例が示されている。固定子 1 は、通常の誘導電動機と同様で固定子鉄心 2、固定子巻線 3、枠 18、軸受 13 等より構成されている。かご形回転子 5 は、この固定子 1 とギャップ 17 を介して配設されており、固定子 1 内で回転自在となるように軸受 13 によつて支承されている。

かご形回転子 5 は、薄鉄板を積層した薄円筒状の鉄心 7 と、この鉄心 7 の外周近傍に設けられ、かつ軸方向に貫通する複数個のスロット 20 内に挿入した銅等の材料よりなる導体バー 6 と、この導体バー 6 の端部で、導体バー 6 を互いに電気的に接続する導電性の材料よりなる端絡環 9 と、鉄心 7 の軸心を貫通する回転軸 12 とから構成されている。このように構成されたかご形回転子 5 で、導体バー 6 と鉄心 7 との境界部に、導体バー 6 の

(4)

心 7 側の方へその蒸発した蒸気が移動して凝縮する所謂ヒートパイプ効果を示す。このヒートパイプ効果によつて導体バー 6 の熱が速やかに鉄心 7 側に伝導する。従つて導体バー 6 に急激に熱が発生しても、その熱が速やかに鉄心 7 へ伝導されるようになつて、導体バー 6 と鉄心 7 との温度差は小さくなる。導体バー 6 と鉄心 7 との温度差が小さくなるので、導体バー 6 と鉄心 7 との熱伸び差も小さくなり、導体バー 6 に発生する熱応力が減少して、機械的に導体バー 6 が損傷することなく、振動、騒音の小さい堅牢なかご形回転子を得ることができる。

なお從来から良く知られているように、作動液 19 を封入した棒状の中空体 10 すなわちヒートパイプは軸方向に分布する発熱部から熱を奪い、放熱部に速やかに伝導して熱を放散するという作用があるので、導体バー 6 に発生する熱の一部は、中空体 10 を通り中空体 10 の両端部に設けてある放熱フイン 11 を通して冷却風により奪い去られる。この冷却風の流通経路は第 1 図中に矢印で

(6)

示してあるように、入気口 14 より機内に入り、誘導電動機各部を主に軸方向に通り、排気口 15 付近のファン 16 により吸い込まれ、機外に排出される。固定子鉄心 2 の軸方向に貫通して設けられた固定子通風孔 4 及び鉄心 7 の軸方向に貫通して設けられた回転子通風孔 8 は共に、主要な冷却風の流通経路の一つとして利用されており、放熱フィン 11 及び端絡環 9 は、冷却風が効率よく通り抜けられるようにしてある。

上述の実施例に於し縦軸に温度をとり、横軸に導体バーと鉄心との径方向位置をとつて導体バーと鉄心との径方向位置による温度の変化特性を示した第 3 図においては、本実施例の特性曲線 P、従来例の特性曲線 Q は、共に軸心側になる程その温度は小さくなっているが、本実施例の特性曲線 P は従来例の特性曲線 Q に比べ、導体バーと鉄心との境界部における温度勾配が小さい。これは本実施例の特性曲線 P は、導体バーと鉄心との境界部にヒートパイプが設けてあるので、導体バーの熱がヒートパイプの作用により速やかに鉄心に伝

(7)

そしてこの端絡環 21 に周方向に延びる溝 22 を設けた。なお中空体 10 の端部は端絡環 21 にろう付け等で接合した。このようにすることにより、導体バー 6 に発生する熱の一部は端絡環 21 を通して冷却風により奪い去られるので、導体バー 6 の温度を全体的に低くすることができる。

上述のように本発明は、導体バーと鉄心との境界部に、導体バーの長手方向に伸びた熱伝導材よりなる中空体を設け、かつこの中空体の内部にヒートパイプ作動液を封入したので、運転時において中空体内のヒートパイプ作動液が蒸発、凝縮するヒートパイプ効果によつて導体バーの熱が速やかに鉄心側に伝導するようになつて、導体バーと鉄心との温度差が小さくなり、運転中の導体バーの熱応力や機械的損傷の小さい堅牢な誘導電動機のかご形回転子を得ることができる。

図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の誘導電動機のかご形回転子の一実施例の誘導電動機の縦断側面図、第 2 図は本発明の誘導電動機のかご形回転子の一実施例の縦

導されるためである。

第 4 図には本発明の他の実施例が示されている。本実施例では作動液 19 が封入された中空体 10 を、導体バー 6 の底部と鉄心 7 との境界部の導体バー 6 側にその中心がくるように配置した。このようにすると発熱の大きい導体バー 6 の熱が多量に鉄心 7 に伝導されるので、導体バー 6 の発熱が著しい場合に有効である。

第 5 図には本発明のさらに他の実施例が示されている。本実施例では作動液 19 が封入された中空体 10 を、導体バー 6 の底部と鉄心 7 との境界部あるいは導体バー 6 の側部と鉄心 7 との境界部の鉄心 7 側にその中心がくるように配置した。このようにすると中空体 10 の導体バー 6 に接する部分が少なくて、導体バー 6 から鉄心 7 に伝導される熱が少なくなるので、導体バー 6 の発熱がそれ程著しくない場合に有効である。

第 6 図には本発明のさらに他の実施例が示されている。本実施例では作動液が封入された中空体 10 の端部の放熱フィンを端絡環 21 で形成した。

(8)

断側面図、第 3 図は本発明の誘導電動機のかご形回転子の一実施例の導体バーと鉄心との径方向位置と温度との関係を示す特性図、第 4 図は本発明の誘導電動機のかご形回転子の他の実施例のかご形回転子要部の縦断側面図、第 5 図は本発明の誘導電動機のかご形回転子のさらに他の実施例のかご形回転子要部の縦断側面図、第 6 図は本発明の誘導電動機のかご形回転子のさらに他の実施例の誘導電動機の縦断側面図である。

6 …導体バー、7 …鉄心、9 …端絡環、10 …中空体、12 …回転軸、19 …ヒートパイプ作動液、20 …スロット、21 …端絡環。

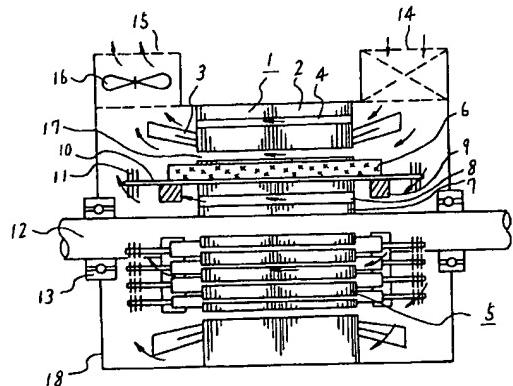
代理人弁理士 長崎博男

(ほか 1 名)

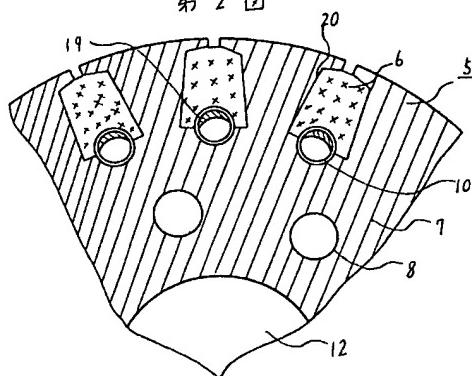
(9)

(10)

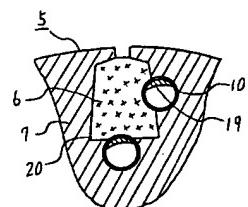
第1図



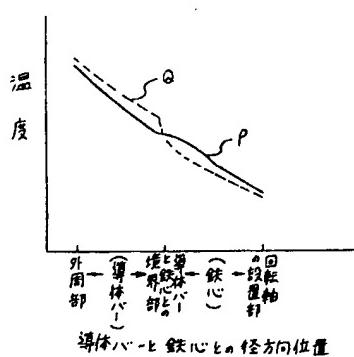
第2図



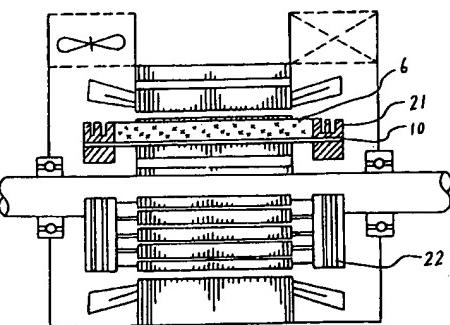
第5図



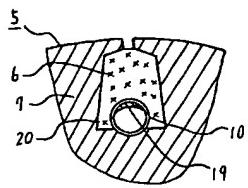
第3図



第6図



第4図



CLIPPEDIMAGE= JP357196849A

PAT-NO: JP357196849A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57196849 A

TITLE: SQUIRREL-CAGE ROTOR FOR INDUCTION MOTOR

PUBN-DATE: December 2, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ITO, MOTOYA

FUJIMOTO, NOBORU

WATABE, MASATOSHI

TAKAHASHI, NORIYOSHI

WACHI, YASUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP56080432

APPL-DATE: May 27, 1981

INT-CL_(IPC): H02K009/22; H02K017/16

US-CL-CURRENT: 310/43

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce a damage of a squirrel-cage rotor for an induction motor due

to thermal stress by providing longitudinal hollow parts in the boundary between conductive bars inserted into the slots of a core and the core, and hermetically sealing a heat pipe operation liquid in the hollow parts, thereby improving the cooling of the bar.

CONSTITUTION: Thermally conductive hollow parts 10 extending along the longitudinal direction of conductive bars 6 are formed in the boundary between the bars 6 and a rotor core 7 in a squirrel-cage rotor 5 in which the bars 6 are inserted into the slots formed at the outer periphery of the core 7. A heat pipe operation liquid 19 is sealed in the hollow parts 10 to form heat pipes. In this manner, the heat produced at the bars 6 can be rapidly transmitted to the core 7, so that the temperature difference between the bars 6 and the core 7 is reduced, thereby reducing the thermal stress.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio